

B. 120



Volume 1, Tahun 2014
ISSN 2355-0473

B. 120



**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
(STKIP) SILIWANGI BANDUNG**

PROGRAM PASCASARJANA PENDIDIKAN MATEMATIKA

Jl. Terusan Jenderal Sudirman Cimahi 40526 Jawa Barat - Indonesia

Telp 022-6658680, Fax (022) 6629913

Website: www.stkipsiliwangi.ac.id - email : stkipsiliwangi4341@yahoo.co.id

PROSIDING

Seminar Nasional Pendidikan Matematika

Reviewers

Prof. H. E.T. Ruseffendi, S.Pd., M.Sc., P.h.D.

Dr. Rippi Maya, M.Pd.

Dr. Rudy Kurniawan, M.Pd.

Hamidah, S.Pd., M.Pd.

Tim Dosen Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung

Editorial

Harry Dwi Putra, S.Pd., M.Pd.

Gida Kadarisma, S.Pd.

Eva Dwi Minarti, S.Pd., M.Pd.

Risma Amelia, S.Pd.

M. Abul Anwar Hakim, S.Pd.

Alamat Redaksi:

**SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
(STKIP) SILIWANGI BANDUNG**

PROGRAM PASCASARJANA PENDIDIKAN MATEMATIKA

Jl. Terusan Jenderal Sudirman Cimahi 40526 Jawa Barat - Indonesia

Telp 022-6658680, Fax (022) 6629913

Website: www.stkipsiliwangi.ac.id - email : stkipsiliwangi4341@yahoo.co.id

KATA PENGANTAR

Dengan Senantiasa mengharap rahmat dan ridho Allah SWT, atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika ini akhirnya dapat diselesaikan. Seminar Nasional Pendidikan Matematika merupakan kegiatan rutin yang diselenggarakan oleh Program Pasca Sarjana Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung tiap tahun. Kegiatan ini merupakan sebuah wadah bagi pendidik, peneliti dan pemerhati pendidikan matematika untuk mendifusikan kajian ilmiah serta untuk meningkatkan kerjasama diantara peserta.

Persoalan budaya dan karakter bangsa belakangan ini menjadi sorotan masyarakat. Keprihatinan terkait berbagai aspek kehidupan diungkap dan dibahas di media massa, Selain itu, para pemuka masyarakat, ahli, pengamat pendidikan, dan pengamat sosial mengangkat persoalan budaya dan karakter bangsa pada berbagai forum seminar, baik pada tingkat lokal, nasional, maupun internasional. Persoalan yang muncul di masyarakat seperti korupsi, perilaku kekerasan dan perusakan, kejahatan seksual, pola hidup yang konsumtif, kehidupan politik yang tidak produktif, dan sebagainya menjadi topik pembahasan hangat. Berbagai alternatif penyelesaian telah diajukan seperti peraturan, undang-undang, dan penegakan hukum yang lebih kuat. Alternatif lain yang banyak dikemukakan untuk mengatasi atau mengurangi masalah budaya dan karakter bangsa seperti itu adalah pendidikan. Oleh karena itu, Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2014 mengambil tema “Pengembangan Hard Skill & Soft Skill Matematika Bagi Guru dan Siswa (Mendukung Implementasi Kurikulum)” yang diselenggarakan di Kampus STKIP Siliwangi Bandung pada tanggal 15 Januari 2014.

Akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi atas penyelenggaraan Seminar Nasional Pendidikan Matematika ini sehingga berhasil dengan baik, khususnya kepada Kepala Dinas Pendidikan Kota Cimahi, Bapak Ketua STKIP Siliwangi Bandung beserta jajarannya, Ketua dan Sekretaris Program Pasca Sarjana Pendidikan Matematika, Steering Committee serta semua panitia yang telah membantu demi terselenggaranya kegiatan seminar ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan, kesalahan, dan kekhilafan dalam penyelenggaraan seminar ini. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati kami mohon keikhlasan Bapak, Ibu Saudara/I peserta seminar untuk memaafkan kami.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii

PEMBICARA UTAMA

PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN KARAKTER DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013	
Oleh : H. Ipung Yuwono	1
PENGEMBANGAN HARD SKILL DAN SOFT SKILL MATEMATIK BAGI GURU DAN SISWA UNTUK Mendukung Implementasi Kurikulum 2013	
Oleh : Hj. Utari Sumarmo	4

PENDIDIKAN MATEMATIKA

MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMPETENSI STRATEGIS MATEMATIS SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH	
Oleh : H. Heris Hendriana	16
MENJADI GURU MATEMATIKA BERKARAKTER ALA SOKRATES	
Oleh : Hj. Euis Eti Rohaeti	21
PENDEKATAN KONTEKSTUAL SEBAGAI PENDEKATAN DALAM PEMBELAJARAN YANG HUMANIS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS TINGKAT TINGGI	
Oleh : H. Asep Ikin Sugandi	24
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERNUANSa PRINSIP LAYANAN BIMBINGAN DAN KONSELING SANGAT TEPAT UNTUK PELAKSANAAN KURIKULUM MATEMATIKA 2013	
Oleh : H. Sutirna	39
STRATEGI THINK-TALK-WRITE (TTW) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK	
Oleh : Saleh Haji	49
PENERAPAN PEMBELAJARAN MEAS TERHADAP PENINGKATAN DAYA MATEMATIK SISWA SMA	
Oleh : Wahyu Hidayat	57
PENDEKATAN METAPHORICAL THINKING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMPETENSI STRATEGIS MATEMATIS SISWA SMP	
Oleh : M. Afrilianto	67
PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK BERBANTUAN GEOMETER'S SKETHPAD MERUPAKAN SALAH SATU PEMBELAJARAN YANG RELEVAN DENGAN TUNTUTAN KURIKULUM TAHUN 2013	
Oleh : Marchasan Lexbin Elvi Judhah Riajanto	74
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA SMA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING	
Oleh : Masta Hutajulu	82
PENERAPAN PENDEKATAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK SECARA BERKELOMPOK UNTUK MENINGKATKAN SELF CONFIDENCE SISWA SMP	
Oleh : Nelly Fitriani	89
ANALISIS KESUKARAN DAN BANTUAN PENERAPAN PMRI DI BANDUNG RAYA	
Oleh : Hamidah, Ratna Sariningsih, Gida Kadarisma	96

EFEKTIFITAS PENDIDIKAN KARAKTER MELALUI PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH Oleh : Ika Wahyu Anita	103
NILAI EDUKASI DAN MODIFIKASI PENERAPAN PEMBELAJARAN PELUANG PADA PERMAINAN TEKA-TEKI SUDOKU DI SEKOLAH Oleh : Luvy Sylviana Zanthi	108
PEMAHAMAN KOMUNIKASI MATEMATIKA SISWA SMA SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA Oleh : Hj. Intisari	115
PERAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMA MENGGUNAKAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : Sri Mari Indarti	119
MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIK Oleh : Yadi Jayadipura	125
ASUMSI-ASUMSI PERMASALAHAN KURIKULUM SERTA ALTERNATIF PEMBELAJARAN BERBANTUAN IT Oleh : Romli	131
PERANAN KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA MENENGAH PERTAMA Oleh : Dwi Panji Mahardika	136
UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA MADRASAH TSANAWIYAH MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF Oleh : Endra Sukendar	141
PENGUATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DALAM MENUMBUHKAN MOTIVASI BELAJAR Oleh : Agus Supriyanto	145
KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Oleh : Iis Sri Elia Rosliawati	152
MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : I Wayan Sudiayasa	157
PENGARUH KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : Sri Puji Astuti	161
PEMBELAJARAN MATEMATIK REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA Oleh : Sunadi	165
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIK DALAM PEMECAHAN MASALAH Oleh : Susiyati	171
PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA Oleh : Tuti Alawiyah	180
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN KONTEKSTUAL Oleh : Aah Masruah	188

MENINGKATKAN DAYA MATEMATIK SISWA SMA MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : Umul Haya	193
KOMUNIKASI MATEMATIKA MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKTUAL Oleh : H. Supandi	197
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MEMBANGUN KEMAMPUAN PEMAHAMAN, KOMUNIKASI, DAN DISPOSISI MATEMATIK Oleh : Hendrik Raharjo	204
PENGARUH PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA Oleh : Heny Irawanti	208
PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIK SISWA SMA MENGGUNAKAN PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL Oleh : Ratna Sariningsih	213
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA DAN MENDORONG MOTIVASI SISWA DENGAN PENDEKATAN PROBLEM SOLVING PADA PROGRAM PEMERINTAH KOTA KARAWANG Oleh : Rima Damayanti	219
PERANAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK Oleh : Nurman Ardian Fasha	224
PERANAN STRATEGI REACT TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK Oleh : Gugun Gunawan	231
PENGARUH PENDEKATAN SCIENTIFIC TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIK SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP Oleh : Haerudin	239
PERANAN PEMBELAJARAN GENERATIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMA Oleh : Isnaeni	248
PEMBELAJARAN MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN Oleh : Siti Jaenab	254
STUDI LITERATUR: PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MELALUI PENDEKATAN KONTEKSTUAL Oleh : Arif Wirapuspita Gara	259
KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD Oleh : Asep Latif	264
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA DALAM PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING Oleh : Dezi Arsefa	270
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA SMP MELALUI METODE PENEMUAN TERBIMBING Oleh : Asri Rahmawati	278
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL Oleh : Ai Setiawati	283
PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA Oleh : Yadi Mulyadi	288

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA SMP MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF THINK-PAIR-SHARE Oleh : Adi Nurjaman	295
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KONEKSI MATEMATIK Oleh : Alpha Galih Adirakasiwi	302
STUDI KASUS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA SMP DITINJAU DARI SEGI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKA Oleh : Mardiyah	308
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA MA MELALUI PENDEKATAN PROBLEM POSING Oleh : Indah Puspita Sari	314
EFEKTIFITAS PENDEKATAN KONTEKTUAL UNTUK PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI, PEMECAHAN MASALAH, SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP Oleh : Rita Ningsih	320
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA MELALUI PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF Oleh : Hendris Munandar	325
PERBANDINGAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA YANG PEMBELAJARANNYA MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN HEURISTIK VEE DENGAN YANG MENGUNAKAN CARA BIASA Oleh : Eka Senjayawati	334
KEDUDUKAN DAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEBAGAI IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 Oleh : Nita Setiawati	342
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS Oleh : Yoyoh Hodijah	350
PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIKA SISWA SMP Oleh : Iis Aisah	354
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL Oleh : Dodoh Hudaedah	360
PERANAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL DALAM MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP Oleh : Dian Lestari	364
UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIK SMA MELALUI PENDEKATAN SEE, THINK, DO Oleh : Yyun Sri Yuniarti	370
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK Oleh : Yadi Safrudin	376
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN KONTEKSTUAL Oleh : Yanti Purnamawati	384
PERBANDINGAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIK SISWA SMP YANG PEMBELAJARANNYA MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL DENGAN YANG MENGGUNAKAN CARA BIASA Oleh : Wanti Rismagantika	388

MENINGKATKAN KEMAMPUAN GENERALISASI MATEMATIS SISWA SMP DAN SIKAP SISWA TERHADAP MATEMATIKA DENGAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING Oleh : Anik Yuliani	392
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS DAN KREATIF MATEMATIS SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : Budiyanto A.M.	398
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN KONEKSI MATEMATIS SERTA KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH Oleh : Tiktik Gantinah	408
UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) MELALUI MODEL CORE Oleh : Widayaningsih	419
PENGARUH PEMBELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN MULTIMEDIA MACROMEDIA FLASH TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIK Oleh : Martin Bernard	425

STRATEGI *THINK-TALK-WRITE* (TTW) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIK

Saleh Haji

Ketua Program Studi Pascasarjana (S2) Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Bengkulu
salehhaji25@gmail.com

ABSTRAK

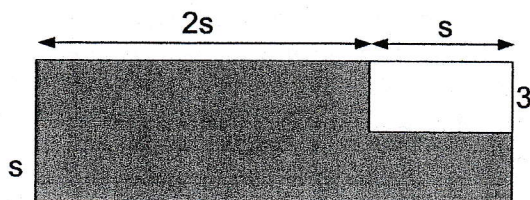
Tujuan tulisan ini adalah menjelaskan pengaruh strategi *Think-Talk-Write* (TTW) terhadap kemampuan representasi matematik siswa. Penjelasan tersebut menggunakan metode pustaka. Kesimpulan yang diperoleh adalah strategi TTW berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematik, baik representasi internal maupun eksternal. Siswa dapat mempresentasikan ide-ide matematika dengan berbagai bentuk (eksternal) dan terbentuknya pemahaman suatu konsep (internal)

Kata kunci: Strategi *Think-Talk-Write* (TTW) dan representasi matematik.

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika yang berlangsung di sekolah-sekolah saat ini bertumpu pada kegiatan guru yang menjelaskan materi, contoh, dan tugas (MCT). Penjelasan materi dilakukan secara monoton, satu arah dengan ceramah. Contoh yang diberikan berkaitan dengan konsep yang dijelaskan. Tugas yang diberikan persis sama dengan contoh. Sedangkan kegiatan siswa mendengar, melihat, dan mengikuti hal-hal yang dituntunkan oleh guru. Kegiatan mendengar dilakukan secara tekun oleh siswa. Kegiatan melihatpun dilakukan secara tekun. Kegiatan mengikuti penjelasan oleh guru dilakukan secara patuh oleh siswa.

Pembelajaran yang demikian membuat kemampuan representasi matematika siswa rendah. Siswa tidak mampu mempresentasikan suatu ide matematika secara benar. Yumianti (2013) mengemukakan kelemahan siswa dalam merepresentasikan ukuran luas daerah suatu persegi panjang yang diarsir berikut ini.



Sebagian besar siswa menjawab $3s \times s = 3s^2$, hal ini memperlihatkan bahwa siswa masih lemah merubah dari representasi gambar ke representasi aljabar. Ozyildirim, Ipek & Akkus (2009) mengemukakan bahwa yang paling sulit adalah dari representasi tabel ke aljabar.

Hal ini menunjukkan bahwa strategi menjelaskan, memberi contoh, dan tugas (MCT) yang digunakan guru dalam pembelajaran matematika belum efektif. Sehingga perlu dilakukan perubahan strategi pembelajaran dari strategi MCT ke strategi *think-talk-write* (TTW).

Kemampuan representasi suatu ide matematika untuk memecahkan suatu masalah sangat penting dalam pembelajaran matematika. Diezmann dalam Panasuk (2011) menyatakan bahwa sistem simbol dan representasi sangat penting untuk matematika sebagai sebuah disiplin ilmu karena representasi, baik representasi internal maupun eksternal merujuk pada pembentukan abstraksi dan demonstrasi pengetahuan matematika. NCTM (2001) mengemukakan bahwa interaksi antara representasi internal dan eksternal merupakan dasar terwujudnya pembelajaran matematika yang efektif.

Pentingnya kemampuan representasi dalam kaitan dengan pemecahan masalah dikemukakan pula oleh Ella dan Gagastis dalam Anastasiadou (2008). Mereka menyatakan bahwa perubahan konsep matematis dari satu representasi ke representasi lainnya adalah prasyarat untuk pemecahan masalah yang berhasil. Begitu NCTM (2000) dalam standar representasi menekankan penggunaan simbol-simbol, diagram, grafik, memanipulasi, dan diagram sebagai metode yang kuat untuk mengekspresikan ide-ide dan hubungan matematika. Standar Representasi dalam NCTM (2000) menetapkan bahwa program pembelajaran dari pra-taman kanak-kanak sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk:

- a. membuat dan menggunakan representasi untuk mengkomunikasikan gagasan matematika;
- b. menerapkan antara representasi matematika untuk memecahkan masalah;
- c. menggunakan representasi untuk memodelkan fenomena matematis, fisik, dan sosial.

Strategi *think-talk-write* merupakan strategi pembelajaran yang menggunakan kegiatan berpikir, berbicara, dan menulis dalam mencapai tujuan pembelajaran. Kegiatan berpikir, mengarahkan siswa untuk menggunakan nalarnya dalam menyelesaikan suatu masalah atau dalam memahami suatu konsep. Kegiatan berpikir siswa dipacu melalui berbagai cara. Seperti, dengan menyampaikan soal (masalah) yang tidak rutin atau pertanyaan yang menantang. Kegiatan berbicara memberikan kesempatan siswa untuk dapat menyampaikan ide-ide matematikanya maupun dalam menanggapi berbagai ide dari orang lain. Hal ini dilakukan melalui diskusi kelompok maupun diskusi kelas. Sedangkan kegiatan menulis diarahkan pada kemampuan siswa dalam menyatakan suatu ide matematika dalam bentuk tulisan yang mudah dipahami oleh orang lain.

Bagaimana pengaruh strategi *think-talk-write* tersebut terhadap kemampuan representasi matematik?

B. Representasi Matematik

Matematika sebagai ilmu deduktif yang terstruktur memiliki objek kajian yang abstrak. Objek tersebut, antara lain adalah konsep. Konsep dalam matematika adalah ide abstrak yang dapat membendakan antara contoh dan bukan contoh. Contoh konsep, seperti: penjumlahan bilangan bulat. Untuk dapat dianalisis lebih lanjut atau agar dapat dipahami oleh individu lain, suatu objek matematika disajikan dalam bentuk yang konkrit. Cara menyajikan objek abstrak menjadi lebih konkrit itu dinamakan sebagai suatu representasi. Hibert (1990) menjelaskan bahwa suatu gagasan matematika harus disajikan dengan suatu cara tertentu.

Beragam representasi yang dapat dilakukan individu dalam menyajikan suatu objek abstrak matematika, Seperti gambar, tabel, dan goresan. Menurut Jones & Knuth (1991), representasi adalah suatu model atau bentuk alternatif dari suatu situasi masalah atau aspek dari situasi masalah yang digunakan untuk menemukan suatu solusi. Sebagai contoh, masalah dapat direpresentasikan sebagai objek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika. Representasi simbolik merupakan penyajian objek matematika dalam bentuk simbol.

Goldin & Shteingold (2001) membagi representasi menjadi dua, yaitu representasi eksternal dan representasi internal. Representasi eksternal adalah tanda untuk melambangkan sesuatu selain dirinya sendiri. Lambang tersebut dapat berupa: a. notasi dan formal, seperti notasi persamaan, b. visual, seperti grafik, c) kata-kata, seperti 'sepuluh'. Zhang (2000) mendefinisikan representasi eksternal sebagai pengetahuan dan struktur dalam lingkungan, seperti dimensi grafik.

Representasi eksternal tidak hanya ditunjukkan oleh lambang yang tertulis, namun dapat ditunjukkan oleh ekspresi/gerak tubuh. Goldin (1998) menjelaskan bahwa pernyataan anak-anak sebagai respon terhadap pertanyaan, tetapi juga dari ekspresi wajah dan komentar serta gerak-gerik tubuh spontan.

Zhang & Norman dalam Zhang (2000) menjelaskan sifat representasi eksternal yaitu: a. Pertama, memberikan informasi secara eksplisit yang dapat secara langsung ditanggapi. Kedua, dapat mendorong perilaku kognitif terhadap tindakan yang dibolehkan dan yang tidak dibolehkan. Ketiga, merubah sifat tugas yakni struktur-struktur abstrak dari tugas itu sama dapat dipandang berbeda.

Confrey & Smith dalam Panasuk (2011) menterjemahkan representasi internal sebagai citra mental seseorang dalam mengembangkan pikiran mereka. Sehingga representasi internal tidak dapat diamati secara langsung, namun melalui media tertentu. Goldin & Shteingold (2001) menyatakan bahwa representasi internal seseorang tidak dapat diamati secara langsung. Yumiati (2013), mengemukakan bahwa representasi internal adalah pengetahuan dan struktur dalam memori seseorang.

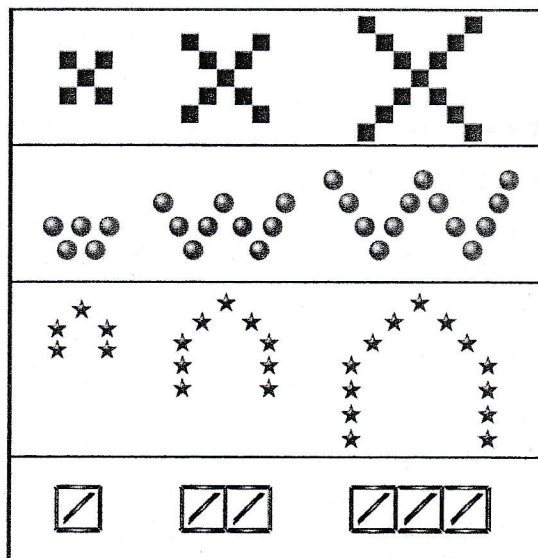
Sistem representasi internal menurut Goldin (2002) membagi representasi internal menjadi beberapa jenis, yaitu: a. *verbal-sintaksis*, seperti menunjukkan kemampuan bahasa, b. *imajistis*, berbentuk visual/spasial, c. *notasi formal*, berhubungan dengan simbol dan aturan-aturan matematis, d. *kontrol eksekutif* yakni proses memecahkan suatu masalah dan e. *afektif*, berkaitan dengan sikap.

Kaitan dengan representasi internal, Goldin & Shteingold (2001) menjelaskan tiga tahap dalam mengembangkan konsep, yakni:

- daya cipta-semiotik*, memperkenalkan simbol dan hal baru.
- perkembangan struktural*, menggunakan sistem sebelumnya untuk membentuk sistem baru.
- otonom*, menghasilkan makna yang berbeda dari makna sebelumnya.

Objek matematik yang direpresentasikan dapat berupa konsep maupun algoritma. Beberapa representasi eksternal dari konsep dan algoritma dijelaskan oleh Holt, Rinehart & Winston (2006) berikut ini:

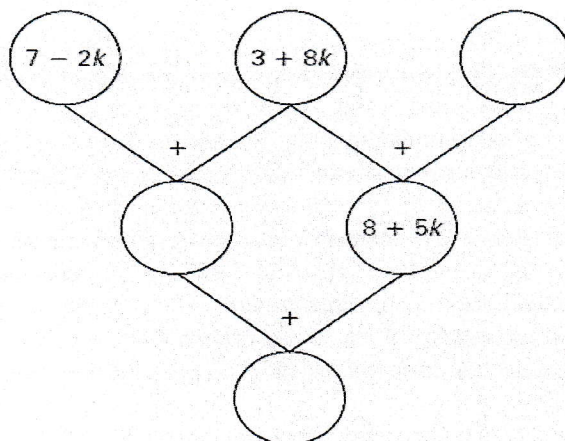
Gambar 1 menunjukkan representasi eksternal konsep suatu barisan bilangan 5, 9, 13 dengan cara yang berbeda. Sedangkan gambar terakhir representasi eksternal dari konsep barisan bilangan 1, 2, 3.



Gambar 1 Representasi eksternal dari konsep barisan bilangan

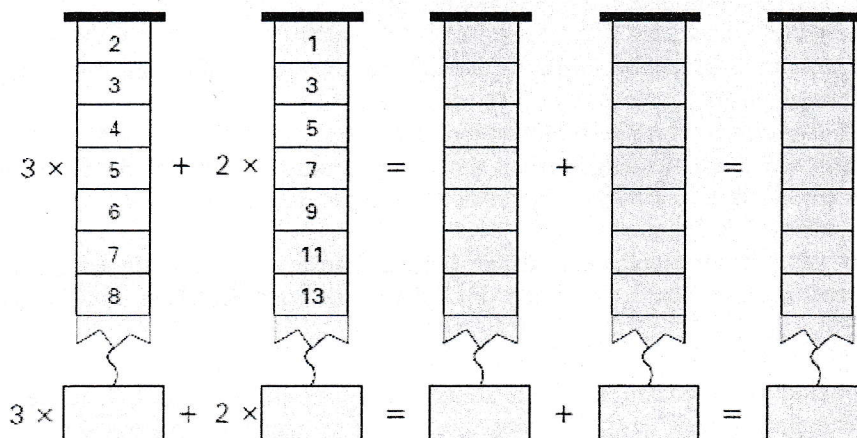
(Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Representasi eksternal suatu algoritma suku-suku aljabar ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut ini.



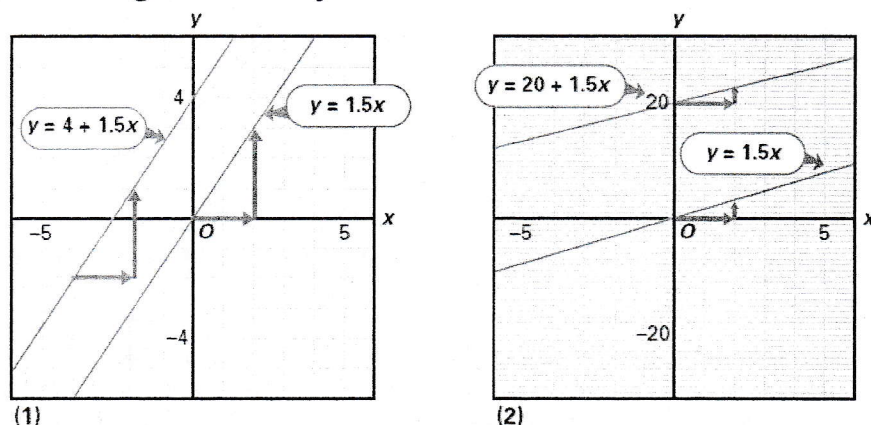
Gambar 2 Representasi algoritma suku-suku aljabar (Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Representasi berikut tentang algoritma perkalian dan penjumlahan sekumpulan bilangan yang ditunjukkan oleh Gambar 3 berikut ini.



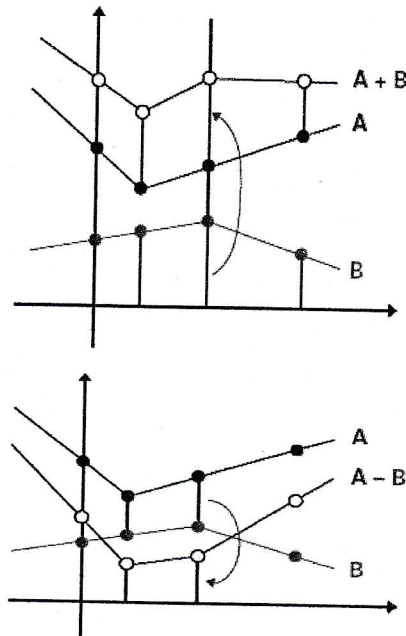
Gambar 3 Representasi eksternal tentang algoritma perkalian (Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Representasi gradien suatu garis lurus ditunjukkan oleh Gambar 4 berikut ini.



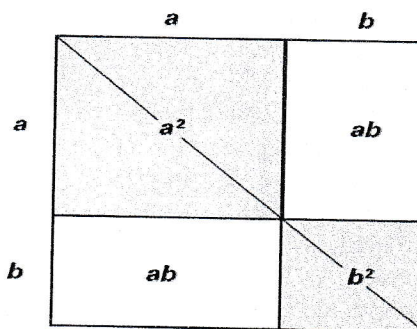
Gambar 4 Representasi gradien garis (Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Gambar 5 menunjukkan representasi penjumlahan dan pengurangan dua grafik dari suatu persamaan garis.



Gambar 5 Representasi penjumlahan dan pengurangan grafik (Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Gambar 6 menunjukkan representasi konsep kuadrat penjumlahan dua suku, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ (aljabar) dalam bentuk luasan daerah (geometri).



Gambar 6 Representasi $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ (Holt, Rinehart & Winston, 2006)

Representasi eksternal yang dapat dilihat disebut juga sebagai representasi visual yang merupakan bentuk penyajian suatu objek matematika dalam bentuk gambar. Seperti konsep kubus yang disajikan secara visual (gambar) yang ditampilkan pada layar lcd. Representasi simbolik merupakan penyajian objek matematika dalam bentuk simbol. Seperti bilangan sepuluh yang disimbolkan dengan 10. Fungsi turunan f yang disimbolkan dengan f' .

Lesh, Posh, dan Behr (1987) menyatakan terdapat lima macam representasi konsep matematika yaitu: 1. *Experience-based scripts*, 2. Model manipulatif, 3. Gambar atau diagram, 4. Bahasa lisan, dan 5. Simbol tertulis. Jenis representasi pertama berupa *script* (goresan), seperti berbagai tulisan (pernyataan) tentang ide-ide matematika. Representasi jenis dua berupa model-model hasil manipulasi berbagai bentuk. Seperti $a^2 + 2ax + x^2$ hasil manipulasi dari luas bujur sangkar dengan sisi $(a+x)$. Jenis representasi ke tiga berbentuk gambar/diagram. Seperti panjang vektor a dengan arah ke kanan yang digambarkan dengan garis berarah. Jenis representasi ke empat dalam bentuk bahasa lisan berupa pernyataan-pernyataan matematika yang diungkapkan dengan lisan. Seperti mengungkapkan pengertian lingkaran dengan lisan, "lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik

yang berjarak sama dengan suatu titik tertentu". Jenis representasi ke lima berbentuk simbol tertulis. Seperti simbol jumlah dengan notasi sigma ' Σ '.

C. Strategi *Think-Talk-Write* dalam Pembelajaran Matematika

Strategi pembelajaran adalah siasat atau kiat yang sengaja dilakukan oleh guru, berkenaan dengan segala persiapan pembelajaran agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar dan tujuannya yang berupa hasil belajar bisa tercapai secara optimal (Suherman dkk, 2001). Salah satu siasat tersebut adalah strategi think-talk-write (TTW). Menurut Ansari (2003), strategi TTW dimulai dari keterlibatan siswa dalam berpikir atau berdialog dengan dirinya sendiri setelah proses membaca, selanjutnya berbicara dan membagi ide dengan temannya sebelum menulis.

Strategi TTW diawali dengan kegiatan berpikir. Berpikir sebagai aktivitas mental yang menekankan pada penalaran untuk memperoleh pengetahuan (Presseisen, 1988). Guru berusaha menciptakan suasana yang mendorong siswa untuk melakukan aktivitas berpikir melalui pemberian soal yang menantang. Seperti soal berikut ini. Seorang penjual sayuran yang menggunakan kendaraan pickup, menjual tomat dan kentang. Harga pembelian tomat Rp. 10.000 per kg dan kentang Rp. 4.000.- Penjualan tersebut bermodalkan Rp. 2.500.000.- dan muatan pickup tersebut tidak lebih dari 400 kg. Jika keuntungan tiap mangga 2 kali keuntungan tiap kg jeruk, maka untuk memperoleh keuntungan maksimum pada setiap pembelian, berapa banyak pedagang itu harus membeli?

Melalui pemberian soal tersebut, siswa terpacu berpikir untuk menyelesaikannya. Selanjutnya, siswa membicarakan sesama teman maupun dengan guru dalam menyelesaikan soal tersebut. Masing-masing siswa akan menyampaikan pendapatnya. Sehingga terjadi pertukaran pendapat di antara mereka. Menurut Laughlin dalam Ansari (2003), berkomunikasi dapat berlangsung secara alami. Pendapat yang didukung dengan berbagai argument yang sah dapat diterima oleh semua pihak dan dijadikan pendapat bersama sebagai suatu penyelesaian dari soal tersebut. Berbicara penting bagi perkembangan matematika. Menurut Szetela (1993), pentingnya berbicara (talk) dalam matematika, karena: 1. Percakapan matematika merupakan ungkapan matematika sebagai bahasa manusia, 2. Pemahaman matematik dibangun melalui percakapan antara sesama individual, 3. Cara utama partisipasi komunikasi dalam matematika adalah melalui talk, 4. Pembentukan ide melalui proses talking, 5. Internalisasi ide, dan 6. Meningkatkan kualitas berpikir.

Hasil diskusi yang merupakan jawaban dari suatu masalah selanjutnya ditulis sebagai dokumen yang merupakan hasil bersama. Tulisan tersebut, selain sebagai arsip dapat juga digunakan sebagai sarana dalam menyebar luaskan hasil pemikiran kepada pihak lain. Menurut Wiederhold (1997), membuat catatan berarti menganalisis tujuan isi teks dan memeriksa bahan-bahan yang ditulis. Catatan yang dibuat tersebut dapat dijadikan panduan bagi orang lain dalam menyelesaikan suatu masalah.

Kegiatan siswa dengan menggunakan strategi TTW sebagai berikut:

1. *Think* : Siswa membaca dan memahami teks soal (uraian), selanjutnya memikirkan jawabannya dengan membuat coretan-coretan seperlunya.
2. *Talk*: Siswa mengkomunikasikan ide-ide yang dimilikinya dalam menyelesaikan suatu soal kepada teman-temannya. Terjadi aktivitas diskusi sehingga terjadi sharing pendapat dan terjadi justifikasi jawaban dari penyelesaian soal.
3. *Write*: Siswa menuliskan jawaban dari hasil diskusi dan disebarkan kepada teman-temannya atau orang lain yang membutuhkan.

D. Pengaruh Strategi *Think Talk Write* terhadap Kemampuan Representasi Matematika Siswa.

Strategi *think* (berpikir) yang digunakan guru dalam pembelajaran matematika melalui pemberian soal yang menantang memacu kemampuan representasi internal, simbolik dan numerik. Melalui kegiatan berpikir, siswa mempresentasikan secara internal maupun eksternal berbagai ide matematika dalam bentuk pemahaman, simbol maupun numerik. Dalam bentuk pemahaman

(internal), konsep tentang persamaan dipahami sebagai dua hal yang sama pada bagian kiri dan kanan. Sedangkan representasi eksternal dalam bentuk simbolik dan numerik dinyatakan sebagai $y = 2x + 1$ dan penyajian perhitungan $y - 2x = 1$.

Strategi *talk* (berbicara/komunikasi) mempengaruhi terhadap kemampuan internal dan eksternal dalam bentuk simbolik dan visual. Ide-ide matematika disampaikan siswa melalui kegiatan diskusi. Cara penyajian ide-ide tersebut disampaikan secara tertulis (simbol tertulis) maupun lisan. Penyampaian secara lisan dapat menggambarkan situasi secara visual terhadap suatu ide matematika, seperti bangun ruang. Dalam bangun ruang tersebut dapat digambarkan secara visual sudut, rusuk, bidang. Sedangkan representasi internal yang terbentuk melalui kegiatan diskusi adalah pemahaman tentang diagonal.

Strategi *write* (menulis) mempengaruhi terhadap kemampuan representasi internal dan eksternal dalam bentuk simbolik, visual, dan numerik. Melalui kegiatan menulis, siswa menyatakan ide-idenya melalui berbagai simbol. Selain itu, siswa dapat menggambarkan suatu keadaan bangun ruang secara visual. Kegiatan menulis juga, siswa mempresentasikan secara numerik berbagai perhitungan matematik. Sedangkan representasi internal yang terbentuk melalui kegiatan menulis, seperti pemahaman tentang bidang datar.

E. Kesimpulan

Strategi *think-talk-write* berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematika siswa, yakni representasi internal dan eksternal dalam bentuk simbolik, visual, dan numerik. Melalui kegiatan strategi *think*, siswa terpacu mempresentasikan berbagai ide matematika secara simbolik dan terbentuknya pemahaman suatu konsep (internal). Melalui kegiatan strategi *talk*, siswa terpacu mempresentasikan ide matematika secara visual dengan menggambarkan berbagai situasi pada bangun ruang. Melalui kegiatan *write*, siswa terpacu untuk melakukan representasi simbolik, visual, dan numerik. Siswa menuliskan berbagai ide matematika secara simbolik dan menuliskan berbagai perhitungan matematis secara numerik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, I.B. (2003). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Strategi Think-Talk-Write. Disertasi. Bandung: Program Pascasarjana UPI.
- Goldin, G.A. (1998). *Observing Mathematical Problem Solveing through Task-Based Interviews. Qualitative Reseach Methods in Mathematics Education*. Virginia: NCTM.
- Goldin, G.A. (2002). Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. *Handbook of International Research in Mathematics Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Goldin, G. & Shteingold, N. (2001). "Systems of Representations and the Development of Mathematical Concepts". In *The Roles of Representation in School Mathematics*. NCTM Year Book.
- Hibert (1990). The role of Routine Procedures in the Development of Mathematical Competence. Reston, VA: NCTM.
- Holt, Rinehart, dan Winston (2006). *Algebra Rules! Mathematics in Context*. United states of America: Encyclopaedia Britannica, Inc.
- Jones, B.F. & Knuth, R.A. (1991). What does research say about mathematics? Tersedia: http://www.ncrl.org/sdrs/areas/stw_esys/2math.htm. [31 Juli 2007].
- Yumiati (2013). The Analysis of algebra thinking skill of the students at secondary school. International seminar on mathematics, science and computer science education at UPI. October 19th 2013.
- Lesh, R., T., Posh, Behr, M. (1987). *Representations and Translations Among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- NCTM (2001). The Roles of Representation in School Mathematics.
- Panasuk, R. M. (2011). Taxonomy for Assessing Conceptual Understanding in Algebra Using Multiple Representations. *College Student Journal*, 45(2), 219-232. Retrieved from EBSCOhost.
- Presseisen, B.Z. (1988). "Thinking Skills: Meaning and Models". America: ASCD.
- Suherman, E., dkk (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Szetela, W. (1993). "Facilitating Communication for Assessing Critical! Thinking in Problem Solving". In Webb, N. L. and Coxford, A.F. (Eds.) Yearbook 1993. Assessment in the Mathematics classssroom. Reston, V.A: NCTM.
- Wiederhold, C. (1977). *The Q-Matric/Cooperative Through Talking and Writing*. USA: NCTM
- Zhang, J. (2000). *The Nature of External Representations in Problem Solving*. Cognitive Science, 00, 000-000